

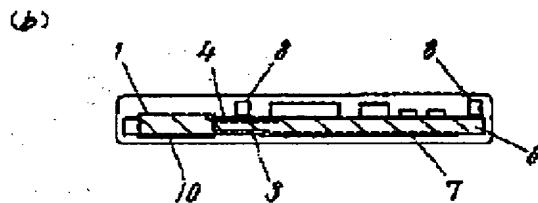
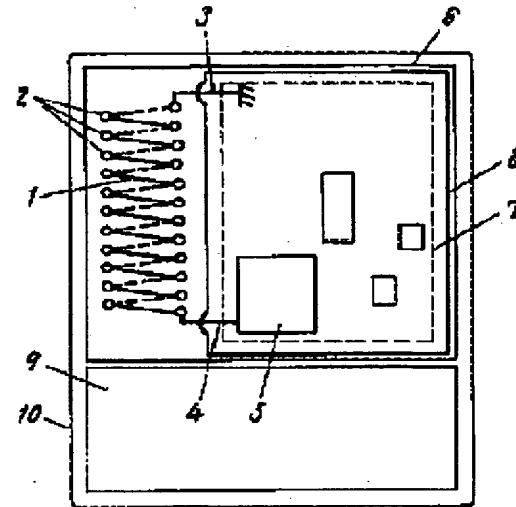
ANTENNA DEVICE AND COMMUNICATION EQUIPMENT USING THE SAME

Patent number: JP2002204114
Publication date: 2002-07-19
Inventor: FUKUSHIMA SUSUMU; SUEOKA KAZUHIKO
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: H01Q1/24; H01Q1/38; H01Q7/00; H04B7/26
- european:
Application number: JP20000400449 20001228
Priority number(s): JP20000400449 20001228

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002204114

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that, in an antenna device for use in a wireless device of a mobile communication, etc., when an antenna size is small with respect to a wavelength of a signal used in the system, a matching element of a capacitor, etc., for matching impedance of the antenna is necessary, a radiant gain of an antenna is conspicuously deteriorated by a power loss to be generated in this matching element, and further the radiant gain of the antenna is deteriorated by a ground surface provided in a base board to which a high frequency circuit is mounted. **SOLUTION:** An antenna device comprises a base board 6, a ground 7 provided on a surface or in an inside of the base board 6, a helical shaped first radiant element 1 provided near at least any side surface of the base board 6, and a high frequency circuit 5 which is electrically connected to a part of the first radiant element 1. A central axis of the first radiant element 1 is formed so as to be in substantial parallel with a side part of the ground 7 in the vicinity thereof.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特開2002-204114

(P2002-204114A)

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51) Int. C1.⁷
 H 01 Q 1/24
 1/38
 7/00
 H 04 B 7/26

識別記号

F I
 H 01 Q 1/24
 1/38
 7/00
 H 04 B 7/26

テマコード(参考)
 C 5J046
 5J047
 5K067
 B

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L

(全5頁)

(21)出願番号 特願2000-400449(P2000-400449)

(22)出願日 平成12年12月28日(2000.12.28)

(71)出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 福島 ▲獎▼
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(72)発明者 末岡 一彦
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(74)代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)
 Fターム(参考) 5J046 AA03 AB10 AB11 AB12 PA01
 5J047 AA03 AB10 AB11 AB12 FC05
 5K067 AA23 BB22 EE02 KK01

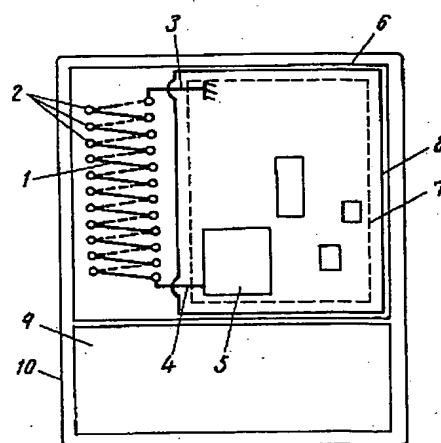
(54)【発明の名称】アンテナ装置およびそれを用いた通信機器

(57)【要約】

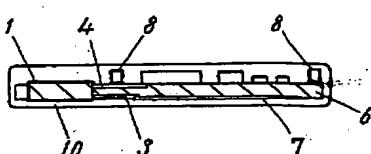
【課題】 移動体通信等の無線機に使用されるアンテナ装置に関して、そのシステムが使用している信号の波長に対してアンテナサイズが小さい場合、そのアンテナのインピーダンス整合を取るためにコンデンサ等の整合素子が必要となる。この整合素子において発生する電力ロスのためアンテナの放射利得は著しく劣化してしまう。また、高周波回路の実装されているベース基板に設けられたグランド面によりアンテナの放射利得が劣化してしまう。

【解決手段】 ベース基板6と、前記ベース基板6の表面または内部に設けられたグランド7と、前記ベース基板6の少なくともいずれかの側面近傍に設けられたヘリカル形状の第1の放射素子1と、前記第1の放射素子1の一部と電気的に接続された高周波回路5とを備え、前記第1の放射素子1の中心軸とその近傍の前記グランド7の側辺とがほぼ平行になるように形成する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、前記基板の表面または内部に設けられたグランド部と、前記基板の少なくともいずれかの側面近傍に設けられたヘリカル形状の第1の放射素子と、前記第1の放射素子の一部と電気的に接続された高周波回路とを備え、前記ヘルカル形状の第1の放射素子の中心軸とその近傍の前記グランド部の側辺とがほぼ平行になるように形成したことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 第1の放射素子の一端部を高周波回路に接続し、他端部を前記グランド部に接続したことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 3】 第1の放射素子の両端部をグランド部に接続し、その両端の間の所定位置で高周波回路と接続したことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 第1の放射素子と高周波回路とを同一基板上に形成するとともに、第1の放射素子を導電性パターンで形成したことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 基板の両面に形成された導電性パターンをスルーホールを介して連結させるとともに、所定間隔で形成された前記導電性パターンおよび前記スルーホールを順次連結することにより第1の放射素子をヘリカル形状に形成したことを特徴とする請求項4記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 グランド部が基板と同じ大きさで形成されていることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 7】 基板の少なくとも一方の面にほぼ基板の周囲に沿ってループアンテナを形成したことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 8】 グランド部が基板における第1の放射素子が形成されている以外の部分にその部分とほぼ同じ大きさで形成していることを特徴とする請求項4記載のアンテナ装置。

【請求項 9】 基板の少なくとも一方の面にほぼグランド部の周囲に沿ってループアンテナを形成したことを特徴とする請求項8記載のアンテナ装置。

【請求項 10】 第1の放射素子で高周波信号を処理するとともに、ループアンテナで低周波信号を処理することを特徴とする請求項7または請求項9記載のアンテナ装置。

【請求項 11】 第1の放射素子を送受信用に用い、ループアンテナを受信専用に用いることを特徴とする請求項10記載のアンテナ装置。

【請求項 12】 第1の放射素子に略平行に第2の放射素子を直流的に絶縁状態で配置したことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 13】 第2の放射素子をメアンダ形状に形成したことを特徴とする請求項12記載のアンテナ装置。

10

【請求項 14】 請求項1記載のアンテナ装置を送信用または／および受信用のアンテナとして用いた通信機器であって、信号の送信または／および受信を制御するための制御部と、前記制御部を駆動させるための駆動部と、前記アンテナ装置と前記制御部と前記駆動源とを収納するためのケースとを備えた通信機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型携帯端末やキーレス用のカード端末等の通信機器に用いられるアンテナ装置およびそれを用いた通信機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4にページャ等の移動体通信に使用される従来の小型アンテナを示す。ベース基板104上に配置されたディスプレイ105の側面に、導電性金属にて構成されたループアンテナ100をその開口面がベース基板に対して直角になるように配置する。このように配置することにより人体近傍でページャを使用する際に、アンテナの開口面が人体に対して直角となるように配置される。人体は一種の反射板と考えることができるので、人体内にできる磁流のイメージはループの構成する磁流ダイポールと同方向になる。これにより、人体前面では磁界が相加されるので利得を上昇させることができる。

20

【0003】ループアンテナ100の一端側は第1の整合用コンデンサ101aを介して給電部102と直流的に短絡され、他端側は第3の整合用コンデンサ101cを介してグランド短絡部103と直流的に短絡され、また給電部102とグランド短絡部103は第2の整合用コンデンサ101bを介して接続されている。ループアンテナのエレメント長は、基本的には使用周波数の半波長の長さにて設計される。例えば、日本国内のページャの使用周波数は280MHz帯であるから、その半波長の長さは約500mmとなる。エレメント長が500mmのループアンテナを小型のページャ筐体内へ内蔵することは現実的に不可能であるため、エレメント長を500mmよりも短くしてページャ筐体内へ内蔵できるアンテナサイズに変更し、そのアンテナの整合を整合用コンデンサ101a, 101b, 101cにて取っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の構成では、アンテナのインピーダンス整合用にコンデンサを使用する必要があり、このコンデンサにおける電力ロスによりアンテナの放射利得は著しく劣化してしまう。また、基板上のグランドパターン及び実装部品によりアンテナの放射利得が劣化してしまう。

30

【0005】そこで本発明は、整合用のコンデンサを使用することなくアンテナを実現すると共に、アンテナの設置向きを工夫することにより高い放射利得の得られる

40

50

アンテナを実現するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のアンテナ装置は、ループアンテナの巻数を増やしてやることにより、ループアンテナ自身で整合を取るために必要なエレメント長を確保し、整合用のコンデンサを使用することなくアンテナを実現すると共に、ループアンテナの中心軸を基板上のグランドの側辺に対し平行に配置することにより、ループアンテナにより発生する磁気ダイポールの向きとグランドに誘起される磁流のイメージの向きを同方向とすることにより、放射利得を向上させる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、基板と、前記基板の表面または内部に設けられたグランド部と、前記基板の少なくともいずれかの側面近傍に設けられたヘリカル形状の第1の放射素子と、前記第1の放射素子の一部と電気的に接続された高周波回路とを備え、前記ヘルカル形状の第1の放射素子の中心軸とその近傍の前記グランド部の側辺とがほぼ平行になるように形成したことを特徴とするアンテナ装置であり、前記ヘリカル形状の第1の放射素子の中心軸とその近傍の前記グランド部の側辺とがほぼ平行になるように形成することによりグランド部によるアンテナ利得劣化を低減することができると共に、螺旋状の第1の放射素子の巻線を調節してやることにより使用周波数にて整合を取ることが可能であるため、アンテナ整合回路が不要となり、アンテナの放射利得を向上させることができる。

【0008】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のアンテナ装置において、第1の放射素子の一端部を高周波回路に接続し、他端部を前記グランド部に接続したことを特徴とするアンテナ装置であり、この構成によりグランド部または人体に対しほぼ平行となる向きに磁流を発生させることができ、結果、グランド部や人体によるアンテナ利得劣化を低減することができる。

【0009】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のアンテナ装置において、第1の放射素子の両端部をグランド部に接続し、その両端の間の所定位置で高周波回路と接続したことを特徴とするアンテナ装置であり、アンテナの給電部近傍に金属筐体のグランド部への短絡素子を設けることにより、ループアンテナのように放射抵抗の小さいアンテナのインピーダンス整合を取り易くする事が可能となる。

【0010】本発明の請求項4に記載の発明は、第1の放射素子と高周波回路とを同一基板上に形成するとともに、第1の放射素子を導電性パターンで形成したことを特徴とするアンテナ装置であり、製造工程を簡易にすることができると共にアンテナ寸法のバラツキを低減する事が可能となる。

【0011】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項

4に記載のアンテナ装置において、基板の両面に形成された導電性パターンをスルーホールを介して連結されるとともに、所定間隔で形成された前記導電性パターンおよび前記スルーホールを順次連結させることにより第1の放射素子をヘリカル形状に形成したことを特徴とするアンテナ装置であり、ヘリカル形状のように複雑な形状のアンテナを寸法精度良く、安価に製造することが可能となる。

【0012】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項10 1に記載のアンテナ装置において、グランド部が基板とほぼ同じ大きさで形成されていることを特徴とするアンテナ装置であり、アンテナの一部として機能しているグランド部の形状を大きくすることにより、放射効率を向上させることができると共に、アンテナの持つ帯域幅を広げることが可能となる。

【0013】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1に記載のアンテナ装置において、基板の少なくとも一方の面にほぼ基板の周囲に沿ってループアンテナを形成したことを特徴とするアンテナ装置であり、アンテナを20 2つ用いることにより2つの周波数帯において信号の送受を行なう事が可能となる。

【0014】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項4に記載のアンテナ装置において、グランド部が基板における第1の放射素子が形成されている以外の部分にその部分とほぼ同じ大きさで形成されていることを特徴とするアンテナ装置であり、第1の放射素子の裏面にグランド部を設けることによる第1の放射素子の帯域幅の減少と放射電力の減少を防ぐことが可能となる。

【0015】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項30 8に記載のアンテナ装置において、基板の少なくとも一方の面にほぼグランド部の周囲に沿ってループアンテナを形成したことを特徴とするアンテナ装置であり、ループアンテナの裏面にグランド部を配置することによるループアンテナの帯域幅の減少と放射電力の減少を防ぐことが可能となる。

【0016】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項7または請求項9に記載のアンテナ装置において、第1の放射素子で高周波信号を処理するとともに、ループアンテナで低周波信号を処理することを特徴とするアンテナ装置であり、エレメント長を長く設計できるループアンテナを低周波の通信に用いることにより、放射利得の高いループアンテナを設計することができる。

【0017】本発明の請求項11に記載の発明は、請求項10に記載のアンテナ装置において、第1の放射素子を送受信用に用い、ループアンテナを受信専用に用いることを特徴とするアンテナ装置であり、データレートの低い低周波を用いた通信ではデータの送受に長い時間がかかるため、通信機器の内蔵回路の電源をONさせるための受信専用の通信にのみ用い、実際のデータの送受には高周波を用いることにより、効率的な信号の送受を行

う事が可能となる。

【0018】本発明の請求項12に記載の発明は、請求項1に記載のアンテナ装置において、第1の放射素子に略平行に第2の放射素子を直流的に絶縁状態で配置したことを特徴とするアンテナ装置であり、放射素子を2つ用いることによりアンテナのインピーダンスの調整範囲を広げることができ、アンテナ自体で整合を取りやすいアンテナを実現できると共に、第1の放射素子により第1の周波数帯域を形成し、第2の放射素子により第2の周波数帯域を形成することが可能となり、結果、2つの周波数帯域にて使用可能なアンテナを実現することができる。

【0019】本発明の請求項13に記載の発明は、請求項12に記載のアンテナ装置において、第2の放射素子をメアンダ形状に形成したことを特徴とするアンテナ装置であり、メアンダ形状のピッチ、エレメント幅、エレメント長を変更することによりアンテナインピーダンスを調整することが可能となると共に、基板上の導電性パターンによりアンテナを形成することができるため、アンテナ装置を安価に製造できる。

【0020】本発明の請求項14に記載の発明は、請求項1記載のアンテナ装置を送信用または／および受信用のアンテナとして用いた通信機器であって、信号の送信または／および受信を制御するための制御部と、前記制御部を駆動させるための駆動部と、前記アンテナ装置と前記制御部と前記駆動源とを収納するためのケースとを備えたことを特徴とする通信機器であり、人体使用時においても良好な通信が可能となる通信機器を提供することができる。

【0021】(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態であり、同図において、ベース基板6の一方表面にグランド7が設けられ、その他方表面へ高周波回路5が実装されており、それらを取り囲むように約100ターン巻かれたループアンテナ8が配置されている。このループアンテナにより、低周波による信号の送受を行っている。また、前記ベース基板6の表面にプリントされた導電性パターンとスルーホール2により構成されたヘリカル形状の第1の放射素子1を、その中心軸が前記グランド7の側辺とほぼ平行となるように設けることにより、第1の放射素子1により形成される磁気ダイポールの向きとベース基板6のグランドに誘起される磁流のイメージの向きが同方向となり相加されるので、放射利得を向上させることができる。また、このカード型通信機器はシャツのポケットなどに入れて使用することが想定されるが、その際ににおいても、前記第1の放射素子1により形成される磁気ダイポールの向きと人体内にできる磁流のイメージの向きが同方向になるため、人体の反対方向の放射利得を向上させることが可能となり、人体近傍においても使用可能なアンテナ装置を実現することができる。

【0022】さらに、前記第1の放射素子1と前記高周波回路5を前記ベース基板6により一体化することができるため、カード型通信機器の曲げ力に対する強度を高くすることができると共に、製造時においてもアンテナの位置精度が高いため、性能バラツキを低く抑えることができる。

【0023】(実施の形態2) 図2は本発明の第2の実施の形態であり、同図において、高周波回路部5などの電子回路が実装されているベース基板6の側面へ螺旋状の第1の放射素子1を配置し、第1の放射素子1の一端と高周波回路5を給電線4により接続し、他端を短絡線3によりグランドへ接続し、前記第1の放射素子1の近傍に絶縁状態にて配置されたメアンダ状の第2の放射素子11を有している。放射素子を2つ有することにより、アンテナインピーダンスの調整範囲を広げられると共に、2つの帯域で使用可能なアンテナを実現することができる。なお、メアンダ状の第2の放射素子7は、メアンダ形状以外の直線形状や螺旋状の放射素子においても同様の特性を得ることができる。

【0024】(実施の形態3) 図3は本発明の第3の実施の形態であり、同図において、第1の放射素子1の両端を短絡線3によりグランドへ接続し、前記第1の放射素子1の両端部以外の任意の点と高周波回路5とを給電線4により接続する。このようなアンテナ構成により、前記給電線4と前記第1の放射素子1の接続点の位置によりアンテナインピーダンスを50Ω近い値へ調整できるため、整合回路等の素子による放射ロスが発生せず、良好な放射特性を実現できる。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、IDカードやペーパーラジオなどの携帯端末に内蔵されるアンテナ装置において、自由空間における放射利得を向上させることができると共に、人体近傍にて使用する際ににおいても、高い放射利得を実現できるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の第1の実施の形態による通信機器の上面図

(b) 同断面図

【図2】本発明の第2の実施の形態によるアンテナ装置の上面図

【図3】本発明の第3の実施の形態によるアンテナ装置の上面図

【図4】(a) 従来のアンテナ装置の概略構成図

(b) 同外観斜視図

【符号の説明】

1 第1の放射素子

2 スルーホール

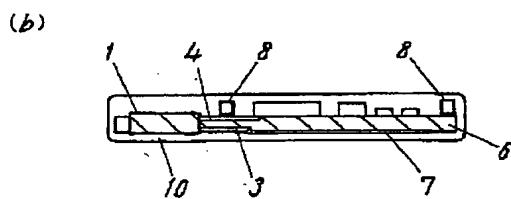
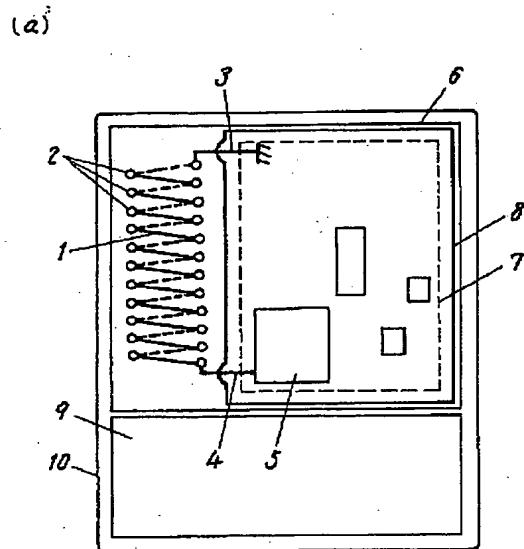
3 短絡線

4 給電線

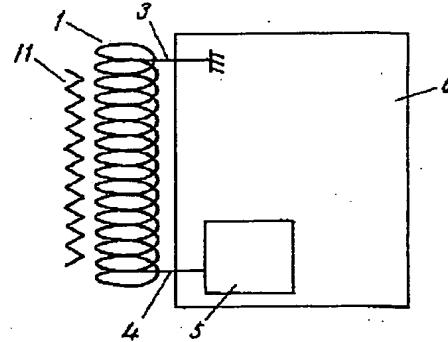
5 高周波回路
 6 ベース基板
 7 グランド
 8 ループアンテナ
 9 電池
 10 ケース
 11 第2の放射素子

100 ループアンテナ
 101a 第1の整合用コンデンサ
 101b 第2の整合用コンデンサ
 101c 第3の整合用コンデンサ
 102 給電部
 103 短絡部

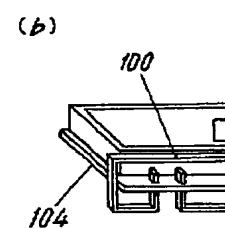
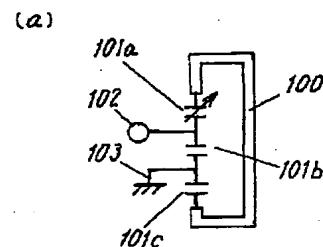
【図1】



【図2】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)